

PENGGUNAAN EKSTRAK DAUN TREMBESI (*Samanea saman* (Jacq.) Merr) SEBAGAI INHIBITOR ORGANIK UNTUK MEREDUKSI LAJU KOROSI LOGAM BAJA KARBON

Sarno Setiawan¹, Yusuf Nasrulloh¹

¹Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang Semarang

ABSTRAK

Ekstrak daun trembesi mengandung senyawa tanin yang dapat menghambat laju korosi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji efisiensi ekstrak daun trembesi sebagai inhibitor terhadap laju korosi. Pada penelitian ini digunakan logam baja karbon sebagai objek perendaman dalam larutan HCl 10%. Inhibitor ekstrak daun trembesi ditambahkan dalam medium korosi dengan variasi volume 0, 3, 6, 9, 12 mL dengan lama perendaman baja karbon selama 14 hari. Perhitungan laju korosi menggunakan metode *weight loss*. Dari hasil penelitian diperoleh nilai laju korosi terendah yaitu pada penambahan inhibitor 9 mL sebesar 0.008989 cm/year, sedangkan nilai laju korosi tertinggi yaitu tanpa penambahan inhibitor sebesar 0.011669 cm/year. Efisiensi optimum inhibitor yaitu 22.97% yang dihasilkan pada penambahan ekstrak daun trembesi sebanyak 9 mL.

Kata kunci: daun trembesi, inhibitor, korosi

ABSTRACT

Extract of trembesi leaves consist tannins compound that can reducing corrosion rate. This study was to examine the efficiency of trembesi leaf extract as an inhibitors of corrosion rate. In this study, carbon steel metal was used as an immersion object in HCl 10% solution as a corrosion medium. Trembesi leaf extract were added in the corrosive medium with variations in volumes of 0, 3, 6, 9, 12 mL with carbon steel immersion for 14 days. Corrosion rate was calculated using the weight loss method. The results shows, the lowest corrosion rate was obtained in the addition of 9 mL inhibitor concentration of 0.008989 cm/year, while the highest corrosion rate was without the addition of an inhibitor of 0.011669 cm/year. The highest inhibitor efficiency was 22.97% with the addition of 9 mL.

Keywords: trembesi leafs, inhibitor, corrosion

1. PENDAHULUAN

Korosi adalah proses elektrokimia pada logam yang dapat merusak struktur akibat adanya interaksi dengan lingkungan yang bersifat korosif. Proses korosi sulit untuk diatasi tanpa adanya pencegahan, karena prosesnya terjadi secara alami.^[1] Adanya korosi akan menimbulkan banyak kerugian terutama di bidang ekonomi karena menurunkan harga logam. Logam baja karbon merupakan salah satu *alloy* (perpaduan logam) yang banyak digunakan di

bidang industri. Namun, logam ini mudah mengalami korosi apabila perpaduan komposisinya tidak sesuai dan perlakuan dengan logam yang tidak sesuai dapat menurunkan daya tahannya terhadap korosi. Terdapat beberapa cara yang dapat dilakukan untuk pencegahan korosi diantaranya pelapisan, aliansi logam, proteksi katodik, dan penggunaan inhibitor.^[2] Salah satu metode pengendalian korosi yang cukup efektif adalah dengan inhibitor.

Inhibitor merupakan suatu bahan yang apabila ditambahkan ke dalam lingkungan akan menurunkan laju korosi terhadap struktur logam. Inhibitor korosi terdiri dari dua jenis yaitu organik dan anorganik. Inhibitor anorganik terbuat dari mineral-mineral sebagai material dasar seperti nitrit, kromat, silikat, dan fosfat.^[3] Inhibitor anorganik memiliki harga yang mahal dan tidak ramah lingkungan.^[2] Oleh karena itu, dikembangkan inhibitor sintesis untuk menggantikan inhibitor anorganik seperti HBTT, DHBTPH, BMIC, dan PEGME.^[4] Akan tetapi, inhibitor sintesis ini masih memiliki harga yang cukup mahal dan tidak ramah lingkungan.^[5] Disisi lain, inhibitor organik saat ini banyak digunakan dengan menggunakan ekstrak bahan organik seperti *Sargassum* sp., *Gracilaria* sp., *Salvia officinalis*, kulit buah markisa, daun trembesi, dan daun ceremai.^[3, 6, 7, 8, 9] Inhibitor organik mudah didapat, biaya murah, dan ramah lingkungan karena bersifat *biodegradable*.^[5]

Karakteristik inhibitor organik yaitu memiliki ikatan π , pasangan elektron bebas, dan gugus heteroatom (N, O, P, dan S).^[6] Unsur-unsur dengan pasangan elektron bebas inilah yang berfungsi sebagai ligan untuk membentuk senyawa kompleks dengan logam. Penggunaan inhibitor organik untuk mereduksi laju korosi telah banyak dikembangkan. Salah satu sumber bahan alam lain yang dapat dimanfaatkan sebagai inhibitor organik adalah daun trembesi. Sari (2015) melaporkan bahwa hasil identifikasi senyawa daun trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr) mengandung tanin.^[10] Fatriah *et al.* (2017), telah menguji ekstrak daun trembesi sebagai inhibitor korosi baja plat hitam. Efisiensi inhibitor korosi yang dihasilkan yaitu sebesar 76,6% dengan media korosi NaCl 3%.^[8]

Disisi lain, nilai pH sangat mempengaruhi efisiensi inhibitor yang digunakan.^[2] Oleh karena itu, tujuan penelitian yaitu menguji efisiensi inhibitor korosi dari ekstrak daun trembesi pada logam baja karbon dengan menggunakan medium korosi HCl.

2. METODE

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Semarang pada tahun 2019.

2.2 Alat dan Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu: peralatan gelas laboratorium, amplas, oven, *rotary evaporator*, neraca analitik, dan *water bath*. Bahan yang digunakan yaitu: aquades, simplisia daun trembesi 1 kg, HCl 10%, FeCl₃ 1%, alkohol, dan logam baja karbon.

2.3 Preparasi Inhibitor

Preparasi bahan inhibitor dilakukan dengan mengekstraksi secara maserasi 1 kg daun trembesi dengan aquades selanjutnya dievaporasi pada suhu 100°C.

2.4 Uji Fitokimia

Ekstrak kental daun trembesi dilarutkan dalam aquades kemudian ditambahkan FeCl₃ 1%. Jika berubah menjadi hijau atau biru tua maka positif mengandung tanin.^[11]

2.5 Preparasi Sampel Logam Baja Karbon

Sampel logam baja karbon (paku) dibersihkan menggunakan amplas selanjutnya dicuci dengan larutan HCl 0,1 M.

2.6 Uji Inhibitor Korosi

Medium korosi yang digunakan adalah larutan HCl 10%. Proses pengujian inhibitor ekstrak daun trembesi dilakukan dengan perbandingan volume inhibitor ekstrak daun trembesi dan larutan HCl yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Volume Ekstrak Daun Trembesi dan Larutan HCl

Volume ekstrak daun trembesi (mL)	Volume HCl 10% (mL)
0	50
3	47
6	44
9	41
12	38

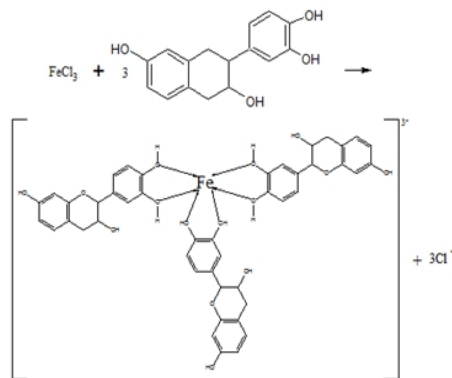
Pengujian dilakukan selama 14 hari dan dianalisis nilai laju korosi dan persen efisiensi inhibitor dengan rumus berikut:

$$\text{Laju korosi} = \frac{\Delta w}{T \times A \times D} \quad (1)$$

$$\text{Efisiensi inhibitor (\%)} = \frac{C_{ro} - C_{ri}}{C_{ro}} \times 100\% \quad (2)$$

3. HASIL PENELITIAN

Pengujian fitokimia pada ekstrak daun trembesi bertujuan untuk mengetahui kandungan tanin secara kualitatif. Hasil yang diperoleh menunjukkan positif mengandung tanin yang ditandai dengan perubahan ekstrak menjadi hitam kehijauan. Reaksi antara reagen $FeCl_3$ dan tanin menghasilkan senyawa kompleks ion Fe^{3+} , seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Reaksi Antara Tanin dan $FeCl_3$ [12]

Senyawa tanin dalam ekstrak trembesi akan berperan dalam mempengaruhi laju korosi pada logam baja karbon. Hasil pengujian inhibitor korosi ekstrak daun trembesi dengan medium larutan HCl 10% ditunjukkan pada Tabel 2. Penambahan ekstrak daun trembesi dengan berbagai variasi volume menunjukkan adanya penurunan nilai laju korosi pada logam baja karbon. Hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak daun trembesi dapat menurunkan laju korosi.

Tabel 2. Nilai Laju Korosi

Volume inhibitor (mL)	Laju korosi (cm/year)
0	0.011669
3	0.010463
6	0.010363
9	0.008989
12	0.009162

Bertambahnya volume ekstrak daun trembesi menunjukkan semakin berkurangnya nilai laju korosi. Hal ini disebabkan oleh adanya kandungan senyawa antioksidan dalam daun trembesi berupa tanin yang dapat

membentuk senyawa kompleks Fe-tannat dengan permukaan besi. Inhibitor ini membentuk lapisan tipis pada permukaan besi. Hal ini terjadi karena adanya adsorpsi jumlah dan wilayah oleh inhibitor pada besi yang meningkat dengan adanya penambahan volume inhibitor.^[6] Adsorpsi inilah yang bekerja sebagai pembatas atau pelindung permukaan logam baja karbon dari medium korosif yaitu HCl 10%.^[13] Senyawa kompleks yang dibentuk oleh tanin akan membentuk lapisan pada logam sehingga menghalangi ion-ion klorida untuk bereaksi dengan logam sehingga laju korosi relatif menurun. Semakin banyak lapisan yang terbentuk maka laju korosi juga akan semakin menurun.^[2]

Pada pengujian inhibitor korosi ekstrak daun trembesi dihasilkan paling optimum yaitu pada penambahan ekstrak daun trembesi sebanyak 9 mL dengan laju korosi 0,008989 cm/year. Ketika penambahan inhibitor sebanyak 12 mL, terjadi kenaikan laju korosi menjadi 0.009162 cm/year. Berbeda pada umumnya yakni ketika jumlah inhibitor semakin banyak maka laju korosi yang dihasilkan akan semakin menurun. Hal ini dimungkinkan bahwa Fe-tannat tidak melapisi logam secara sempurna sehingga terdapat bagian tertentu yang terkorosi, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.^[14] Terdapatnya bagian yang terkorosi oleh HCl menyebabkan Fe-tannat sulit untuk melapisi bagian tersebut sehingga akan terus terkorosi.^[8]



Gambar 2. Sampel Logam yang Terkorosi

Berdasarkan hasil nilai laju korosi maka diperoleh nilai efisiensi inhibitor yang menunjukkan daya penghambatan laju korosi terhadap medium HCl 10%, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Laju Korosi

- bio-korosi pada baja karbon. *EduChemia*. 1(2): 110-123.
4. Nugroho, F. 2015. Penggunaan inhibitor untuk meningkatkan ketahanan korosi pada baja karbon rendah. *Jurnal Angkasa*. 7(1): 151-158.
 5. Haryono, G., Bambang S., Hanima F. dan Yudi T. 2010. Ekstrak bahan alam sebagai inhibitor korosi. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*. 1-6.
 6. Bourazmi, H. Tabyaoui, M., El Hattabi, L., El Aoufir, Y., dan Taleb, M. 2018. Methanolic extract of *Salvia officinalis* plant as a green inhibitor for the corrosion of carbon steel in 1 M HCl. *Journal of Materials and Environmental Sciences*. 9(3): 928-938.
 7. Utomo, W. B., dan Murdiningsih, H. 2017. Pemanfaatan ekstrak kulit buah markisa sebagai inhibitor korosi baja lunak (mild steel) dalam larutan asam. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian (SNP2M)*. 156-161.
 8. Fatriah, Zulfalina, dan Yufita, E. 2017. Pengaruh ekstrak daun trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.) sebagai bahan inhibitor terhadap laju korosi baja plat hitam (base plate) A36. *Journal of Aceh Physics Society*. 6(2): 52-56.
 9. Zulfalina, Nadia, N., dan Yufita, E. 2018. Pengaruh ekstrak daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) sebagai bahan inhibitor terhadap laju korosi baja plat hitam (base plate) A36. *Journal of Aceh Physics Society*. 7(2): 98-101.
 10. Sari, P. P., Rita, S. W. dan Puspitawati, M. N. 2015. Identifikasi dan uji aktivitas senyawa tanin dari (*Samanea saman* (Jacq.) Merr) sebagai antibakteri *Escherichia coli* (E. coli). *Jurnal Kimia*. 99(1): 27-34.
 11. Triyono, T., Chaerunisaa, A. Y., dan Subarnas, A. 2015. Antioxidant activity of ethanol extract of tumeric rhizome (*Curcuma domestica* Val), trengguli bark (*Cassia fistula* L), and its combination with DPPH method. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*. 5(2): 43-48.
 12. Sa'adah, L. 2010. Isolasi dan identifikasi senyawa tanin dari daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Skripsi*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
 13. Ali, F., Desy, S. dan Raka, F. N. 2014. Pengaruh waktu perendaman dan konsentrasi ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava*, Linn) sebagai inhibitor terhadap laju korosi baja SS 304 dalam larutan garam dan asam. *Jurnal Teknik Kimia*. 1(20): 28-37.
 14. Favre. 1993. The influence of gallic acid on the reduction of rust on painted steel surface. *Journal Corrosion Science* 43: 1483-1492.
 15. Utomo, R. S. B., dan Alva, S. 2017. Studi dan karakterisasi laju korosi logam aluminium dengan pelapisan membran sol-gel. *Jurnal Teknik Mesin*. 6(3): 191-198.
 16. Gogot, H., Bambang, S., Hanima, F. dan Yudi, T. 2010. Ekstrak bahan alam sebagai inhibitor korosi. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*. 1-6.